

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра автомобілів та транспортної інфраструктури (№ 107)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

М.Є. Тараненко
(підпис)

М.Є. Тараненко
(ініціали та прізвище)

«31» 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Автомобільні двигуни (КП)»**

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 «Автомобільний транспорт»

Освітня програма: «Автомобілі та автомобільне господарство»

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Пода В.Б. канд. техн. наук доцент каф. 107

(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри № 107 автомобілів та транспортної інфраструктури

Протокол № 1 від " 31 " 08 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент

(науковий ступінь і вчене звання)

(підпис)

А.В. Маковецький

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів - 2	Галузь знань: 27 «Транспорт» Спеціальність: 274 «Автомобільний транспорт» Освітня програма: «Автомобілі та автомобільне господарство» Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов’язкова
Кількість модулів - 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів - 1		
Індивідуальне завдання - курсовий проект		2020/2021
Загальна кількість годин - 24/60		Семестр
		5-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,5; самостійної роботи – 2,25		Лекції*
		0 годин
		Практичні, семінарські
		24 години
		Лабораторні
		0 годин
		Самостійна робота
	36 годин	
	Вид контролю	
	Диференційований залік	

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить 24*/36.

*Аудиторне навантаження може бути збільшено або зменшено на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – закріплення знань, отриманих при вивченні курсу « Автомобільні двигуни», надбання досвіду та практичних навичок щодо основ розрахунку основних показників автомобільних двигунів і загальної їх конструкції.

Завдання – формування у студента знань та умінь щодо особливостей конструкції автомобільних двигунів, проведення теоретичних розрахунків з визначення основних їх показників, графічних методів розв'язування задач, що виникають при проектуванні поршневого двигуна автомобіля.

Компетентності, які набуваються:

- здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів;
- здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних спеціалізованих задач автомобільного транспорту;
- здатність проведення вимірювального експерименту і обробки його результатів;
- здатність аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту як об'єкта управління, застосовувати експертні оцінки для вироблення управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства, забезпечувати якість його діяльності.

Очікувані результати навчання:

- знати теоретичні основи обґрунтованого вибору основних параметрів і показників автомобільного двигуна, характер залежності параметрів від об'єму циліндра і кута повороту колінчастого валу;
- знати методи визначення кінематичних параметрів кривошипно-шатунного механізму (КШМ);
- знати способи визначення сил і моментів, що діють на деталі КШМ;
- знати характер зміни основних показників за швидкісною характеристикою;
- знати конструкцію і принципи проектування двигунів;
- вміти розрахувати основні параметри робочого процесу двигуна, основні його показники і габарити;
- вміти визначити сили і моменти, що діють на деталі КШМ
- вміти побудувати швидкісні характеристики двигуна;
- вміти розробити креслення загального вигляду двигуна.
- **Пререквізити:** «Фізика», «Технічна механіка», «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин та основи конструювання», «Експлуатаційні матеріали», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Комп'ютерні технології проектування», «Автомобільні двигуни».
- **Кореквізити:**, «Автомобілі», «Технічна експлуатація автомобілів» .

3. Програма навчальної дисципліни МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1.

Розрахунки основних параметрів і показників двигуна

ТЕМА 1. Вибір вихідних даних для теплового розрахунку двигуна

Визначення і вибір згідно завдання на курсовий проект (КП) прототипу двигуна і даних щодо середньостатистичних параметрів робочого процесу подібних двигунів.

ТЕМА 2. Тепловий розрахунок робочого процесу двигуна

Розрахунок показників наповнення циліндра свіжим зарядом. Визначення температури і тиску в кінці процесу стиснення. Розрахунок процесу згоряння і визначення максимальної температури і тиску в кінці процесу. Розрахунок температури і тиску в кінці процесу розширення. Визначення індикаторних і ефективних показників двигуна і розмірів робочого циліндра. Побудова індикаторної діаграми циклу.

ТЕМА 3. Динамічний розрахунок

Кінематичний розрахунок КШМ. Проектування 3-D моделей поршневої групи, шатуна і коліна колінчастого вала (КВ), вибір їх матеріалів і визначення їх мас. Визначення сил, що діють на деталі кривошипно-шатунного механізму в одному циліндрі і побудова діаграм їх зміни за кутом обертання КВ. Визначення сил і моментів, що діють вздовж колінчастого вала і середнього крутного моменту двигуна.

ТЕМА 4. Розрахунок і побудова швидкісних характеристик двигуна

Розрахунок зміни за обертами двигуна ефективної потужності, ефективного крутного моменту, ефективної питомої витрати палива, годинної витрати палива і побудова експлуатаційних зовнішніх швидкісних характеристик за цими показниками.

Змістовний модуль 2.

Розробка креслення загального вигляду двигуна і оформлення пояснювальної записки

ТЕМА 1. Розробка креслення загального вигляду двигуна

Визначення на основі середньостатистичних даних для даного типу двигуна і проведених розрахунків або за вибраним прототипом розмірів основних деталей двигуна. Розробка на цій основі у масштабі 1:1 або 1:2 креслень подовжного і поперечного розрізів силового агрегату двигуна. Розробка специфікації до креслення загального вигляду силового агрегату двигуна.

ТЕМА 2. Оформлення пояснювальної записки

Написання згідно з розробленим кресленням загального вигляду розділу «Опис конструкції силового агрегату двигуна». Оформлення пояснювальної записки згідно існуючих правил.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лек.	пр.	лаб.	інд.	с.р.
Модуль 1						
Змістовний модуль 1. Розрахунки основних параметрів і показників двигуна						
Тема 1. Вибір вихідних даних для теплового розрахунку двигуна	3	–	2	–	–	1
Тема 2. Тепловий розрахунок робочого процесу двигуна	10	–	6	–	–	4
Тема 3. Динамічний розрахунок	14	–	6	–	–	8
Тема 4. Розрахунок і побудова швидкісних характеристик двигуна	5	–	2	–	–	3
Разом за змістовним модулем 1	32	–	16	–	–	16
Змістовний модуль 2. Розробка креслення загального вигляду двигуна і оформлення пояснювальної записки						
Тема 1. Розробка креслення загального вигляду двигуна	20	–	8	–	–	12
Тема 2. Оформлення пояснювальної записки	8	–	–			8
Разом за змістовним модулем 2	28	–	–			
Усього годин	60	–	24	–	–	36

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Вибір вихідних даних для теплового розрахунку двигуна	2
2	Знайомство з методикою теплового розрахунку двигуна і виконання розрахунків	6
3	Визначення основних розмірів деталей КШМ, проектування їх 3-D моделей і визначення мас.	6
4	Розрахунок швидкісних характеристик двигуна	2
5	Розробка загального вигляду силового агрегату двигуна	8
	Разом	24

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Вибір прототипу двигуна	2
2	Тепловий розрахунок і побудова індикаторної діаграми	4
3	Динамічний розрахунок і побудова залежностей зміни сил і крутного	4

	моменту двигуна за кутом обертання КВ	
4	Побудова швидкісних характеристик	2
5	Робота над кресленням загального вигляду силового агрегату двигуна	14
6	Оформлення пояснювальної записки	10
	Разом	36

7. Індивідуальні завдання

Курсовий проект виконується за індивідуальними завданнями, затвердженими на засіданні кафедри.

8. Методи навчання

Проведення практичних занять, самостійна робота студентів з учбовими матеріалами (навчальні посібники, методичні вказівки), самостійне виконання курсового проекту під керівництвом викладача, індивідуальні консультації.

9. Методи контролю

Проведення поточного контролю, фінальний контроль у вигляді диференційованого заліку.

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

10.1. Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсового проекту:

Складові навчальної роботи	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1	0...40
Змістовний модуль 2	0...50
Захист курсового проекту	0...10
Усього за семестр	0...100

Під час захисту курсового проекту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи протягом семестру.

Задовільно (60-74). Виконати усі пункти (теми) курсового проекту. Показати мінімум знань та умінь. Знати основні пункти методик теплового і динамічного розрахунків поршневого двигуна. Побудувати індикаторну діаграму циклу. Знати характер зміни основних показників двигуна за швидкісною характеристикою. Пояснити конструкцію двигуна, що спроектований, згідно з кресленням його загального вигляду.

Добре (75-89). Якісно виконати усі пункти (теми) курсового проекту. Показати достатній рівень знань і умінь. Добре знати методики теплового і динамічного розрахунків двигуна. Вміти побудувати індикаторну діаграму робочого циклу і швидкісні характеристики двигуна за основними показниками і пояснити характер їх зміни. Твердо знати конструкцію силового агрегату двигуна, що спроектований. Якісно оформити пояснювальну записку.

Відмінно (90-100). Виконати усі пункти (теми) курсового проекту з високою якістю. Показати високий рівень знань і умінь. Досконало знати методики теплового і динамічного розрахунків двигуна і безпомилково орієнтуватися в величинах параметрів робочого циклу, основних показників двигуна і величинах навантажень на деталі КШМ. Вміти безпомилково побудувати індикаторну діаграму робочого циклу і швидкісні характеристики двигуна з поясненнями характеру їх зміни. Твердо знати характер зміни сил і моментів, що діють на деталі КШМ, за кутом обертання КВ. Безпомилково пояснити за кресленням загального вигляду силового агрегату двигуна, що спроектований, його конструкцію, призначення окремих його деталей і вузлів і принципи роботи. Оформити з високою якістю пояснювальну записку.

11. Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

12. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації щодо виконання курсового проекту, тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням: <http://library.khai.edu/catalog>.

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4266>.

13. Рекомендована література

Базова

1. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания: учеб. / В.Г. Дьяченко. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – 500 с.
2. Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей / Д.Н. Вырубов, Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др. Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – М.: Машиностроение, 1983. – 372 с.

3. Теория двигателей внутреннего сгорания. / Под ред. Н.Х. Дьяченко. – Л.: Машиностроение, 1974. – 552 с.

4. Двигатели внутреннего сгорания. Кн. 2. Динамика и конструирование: Учебник для вузов / В.Н. Луканин, И.В. Алексеев, М.Г. Шатров и др. – М.: Высш. шк., 2007. – 400 с.

5. Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей / Под общей редакцией А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – М.: Машиностроение, 1990. – 289 с.

6. Ховах М.С. Автомобильные двигатели / М.С.Ховах, Г.С.Маслов. – М.: Машиностроение, 1971. – 456 с.

7. Мигаль В.Д. Автомобильные двигатели внутреннего сгорания. Параметры и системы управления. Учеб. пособ. / В.Д. Мигаль. – Харьков: Майдан, 2016. – 320 с.

Допоміжна

1. Дизели. Справочник. Под ред. В.А. Ваншейдта, Н.Н. Иванченко, Л.К. Коллерова. – Л.: Машиностроение, 1977.

2. Зейнетдинов Р.А. Проектирование автотракторных двигателей. Учебное пособие. / Р.А. Зейнетдинов, И.Ф. Дьяков, С.В. Ярыгин. – Ульяновск: УлГТУ, 2004. – 168 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Поршневий двигун внутрішнього згорання [Електроний ресурс] / Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Поршневий_двигун_внутрішнього_згорання. Дата доступу - 23.11.2018 р.

2. Устройство современного двигателя. [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://www.autoezda.com/-dviglo.html>. Дата доступу - 23.09.2020 р